

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-151244

(43)Date of publication of application : 08.06.1999

(51)Int.Cl.

A61B 8/12

(21)Application number : 09-334788

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND  
CO LTD

(22)Date of filing : 20.11.1997

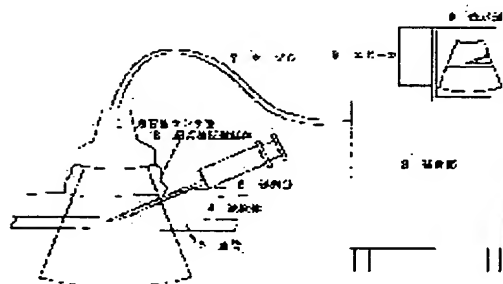
(72)Inventor : SAITO TAKAYOSHI

## (54) BLOOD VESSEL EXPLORING INSTRUMENT

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To accurately and easily insert a piercing needle for drawing blood or injecting a liquid chemical to a subject's blood vessel.

SOLUTION: An ultrasonic wave is transmitted and received from an ultrasonic wave sensor part 1 and the position of the blood vessel 5 is detected. The change of blood flow inside the blood vessel 5 is detected by doppler signals or the change of the luminance of ultrasonic images is detected and converted to audible sound and it is confirmed that the piercing needle 6 is inserted to the blood vessel 5. Since whether or not the piercing needle 6 is inserted to the blood vessel 5 is confirmed by the audible sound, the blood is drawn from the target blood vessel and the chemical is injected to the target blood vessel accurately and easily.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 15.11.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3321401

[Date of registration] 21.06.2002

[Number of appeal against examiner's

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-151244

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月8日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

A 6 1 B 8/12

識別記号

F I

A 6 1 B 8/12

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-334788

(22) 出願日 平成9年(1997)11月20日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 斉藤 孝悦

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1

号 松下通信工業株式会社内

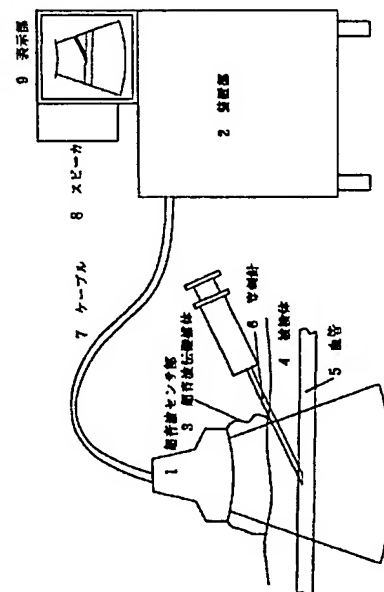
(74) 代理人 弁理士 役 昌明 (外3名)

(54) 【発明の名称】 血管探査装置

(57) 【要約】

【課題】 採血または薬液の注入のための穿刺針の被検体の血管への挿入を、正確に且つ容易にできるようにする。

【解決手段】 超音波センサ部1から超音波を送受信し、血管5の位置を検出する。血管5内の血流の変化をドプラ信号により検出するか、若しくは、超音波画像の輝度の変化を検出して可聴音に変換し、血管5内に穿刺針6を挿入したことを確認する。血管5内に穿刺針6が挿入できたかどうかを、可聴音で確認できるため、正確に且つ容易に、目的とする血管から採血できるし、目的とする血管に薬物の注入を行なうことができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 超音波センサと、前記超音波センサで受信した超音波ドプラ信号により血管の位置を検出する手段と、前記超音波ドプラ信号により穿刺針が血管内に挿入されたことを検出する手段と、前記超音波ドプラ信号を可聴音に変換する手段とを備えたことを特徴とする血管探査装置。

【請求項2】 前記超音波センサが電子走査型超音波探触子であることを特徴とする請求項1記載の血管探査装置。

【請求項3】 前記超音波センサで受信した超音波信号を断層画像として表示する手段を備えたことを特徴とする請求項1記載の血管探査装置。

【請求項4】 リアルタイムで断層画像を表示できる電子走査型超音波診断装置と、前記断層画像上に任意の領域を設定する手段と、前記領域内の輝度を検出する手段と、前記輝度の変化を可聴音として発生する手段とを備えたことを特徴とする血管探査装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】本発明は、超音波を利用する血管探査装置に関し、特に、採血または薬液の注入のための穿刺針の被検体の血管への挿入を正確に且つ容易に検出できる血管探査装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の超音波を利用する血管用穿刺装置としては、特開平6-168636号公報に記載されたものが知られている。図3に、従来の血管用穿刺装置の構成を示す。この血管用穿刺装置は、超音波プローブ21と、針を保持する筐体22で構成されている。超音波プローブ21から送信する超音波ビームを、筐体22内に設けた反射板23で反射させて、針の保持穴24と平行にして、被検体に入射させる。被検体から反射して来た超音波を反射板23で反射させて、超音波プローブ21で受信する。超音波のドプラ効果により、血管の位置を感知し、針を筐体22の保持穴24から挿入して血管に穿刺する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の血管用穿刺装置は、装置を固定するものがないので、目的とする血管の位置に針を挿入するとき、装置自体が動く可能性がある。また、針の挿入深さの確認ができないため、正確な位置に針を挿入できないという問題がある。さらに、血管の位置を感知した後で針を血管に挿入するため、針が血管に正確に挿入されたかどうかの確認ができないという問題がある。

【0004】本発明は、上記従来の問題を解決するもので、被検体の血管の目的とする位置に、正確にしかも容易に穿刺針を挿入できる血管探査装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明では、上記問題を解決するために、血管探査装置に、電子走査型超音波探触子で受信した超音波ドプラ信号により血管の位置を検出する手段と、超音波ドプラ信号により穿刺針が血管内に挿入されたことを検出する手段と、超音波ドプラ信号を可聴音に変換する手段と、超音波信号を断層画像として表示する手段とを備えた構成とする。このように構成したことにより、目的とする血管への穿刺針の挿入を耳でも確認でき、正確に且つ容易に血管に穿刺針を挿入することができる。

【0006】また、血管探査装置を、リアルタイムで断層画像を表示できる電子走査型超音波診断装置と、断層画像上に任意の領域を設定する手段と、領域内の輝度を検出する手段と、輝度の変化を可聴音として発生する手段とを備えた構成とする。このように構成したことにより、目的の領域に穿刺針が挿入されて断層画像の輝度が変化すると音が変り、穿刺針の挿入を音で確認できるので、目的とする血管への穿刺針の挿入を耳でも確認でき、正確に且つ容易に血管に穿刺針を挿入することができる。

【0007】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1記載の発明は、超音波センサと、前記超音波センサで受信した超音波ドプラ信号により血管の位置を検出する手段と、前記超音波ドプラ信号により穿刺針が血管内に挿入されたことを検出する手段と、前記超音波ドプラ信号を可聴音に変換する手段とを備えた血管探査装置であり、目的とする血管に穿刺針が挿入されたことを超音波ドプラ信号により検出して、可聴音に変換するという作用を有する。

【0008】本発明の請求項2記載の発明は、請求項1記載の血管探査装置において、前記超音波センサが電子走査型超音波探触子であるものであり、電子的に走査して、血管の位置と穿刺針の挿入を検出するという作用を有する。

【0009】本発明の請求項3記載の発明は、請求項1記載の血管探査装置において、前記超音波センサで受信した超音波信号を断層画像として表示する手段を備えたものであり、血管の位置と穿刺針の挿入を断層画像表示するという作用を有する。

【0010】また、請求項4記載の発明は、リアルタイムで断層画像を表示できる電子走査型超音波診断装置と、前記断層画像上に任意の領域を設定する手段と、前記領域内の輝度を検出する手段と、前記輝度の変化を可聴音として発生する手段とを備えた血管探査装置であり、マーカ領域に穿刺針が挿入されたことによるマーカ領域の断層画像の輝度の変化を可聴音に変換するという作用を有する。

【0011】以下、本発明の実施の形態について、図1と図2を用いて詳細に説明する。

【0012】(第1の実施の形態)本発明の第1の実施の

形態は、超音波ドプラ信号を利用して、電子走査型超音波探触子で血管の位置を検出して断層画像表示し、血管に穿刺針が挿入されたことを可聴音で確認できる血管探査装置である。

【0013】図1は、本発明の第1の実施の形態の血管探査装置の概略断面図である。図1において、超音波センサ部1は、超音波振動子（図示せず）が複数個配列された構成の電子走査型超音波探触子である。超音波振動子から超音波を被検体に送信するとともに、超音波振動子で反射波を受信するものである。装置部2は、送信部、受信部、信号処理部及び表示部9とで構成されている。装置部2の送信部から超音波センサ部1に走査信号を送り、超音波センサ部1から被検体4に超音波を送信するように、超音波センサ部1を制御するものである。さらに、装置部2の受信部と信号処理部は、超音波ドプラ効果を利用して血流などを検出する機能を有し、被検体4から反射された超音波を超音波センサ部1で受信し、受信した信号を処理して表示部9に出力するものである。表示部9は、超音波により得られた被検体の像を画像表示するものである。

【0014】以上のように構成された血管探査装置の動作を説明する。まず、装置部2の送信部から複数のチャンネルで送信した電気信号は、ケーブル7を介して超音波センサ部1の一部の群の超音波振動子列（図示せず）に印加される。電気信号を印加された超音波振動子列は超音波を発生し、超音波は被検体4に送信される。ここでは、超音波センサ1と被検体4の間に、超音波を伝え易くする超音波伝搬媒体3を設けている。

【0015】被検体4内に送信された超音波は、被検体4内の組織の音響インピーダンスの差から、その境界で反射し、再び超音波振動子に到達する。超音波センサ1で受信した超音波は電気信号に変換され、ケーブル7を介して装置部2の受信部で受信される。次々に超音波センサ1の複数のチャンネルを電子的に走査して、順次同様に反射波の受信を行なう。これらの受信信号を信号処理して、表示部9で画像表示されることにより、被検体4の断層像が得られる。このようにして、被検体4の目的とする血管5を、リアルタイムで断層像として表示する。

【0016】表示部9に表示された断層画像を観察しながら、超音波センサ1の複数のチャンネルで、超音波パルスドプラの送受信モードに切り換える。穿刺の挿入を目的とする位置の血管5に、断層画像上でゲートをかけて、その部分のドプラ信号で血流を検出する。検出した血流の信号を可聴音信号に変換して、スピーカ8から出力する。

【0017】次に、この可聴音で血流を確認しながら、ゲートをかけた位置の血管5に穿刺針6を30度以下の角度で挿入する。穿刺針6を挿入して行き、ゲートをかけた位置の血管5に入ると、血流が穿刺針6により変化する。

る。血流の変化により可聴音にも変化が生じるので、穿刺針6が目的とする位置の血管5に挿入したことを音で確認できる。

【0018】以上のように、本発明の第1の実施の形態では、血管探査装置を、超音波ドプラ信号により血管の位置を検出する手段と、血管への穿刺針挿入による血流の変化を超音波ドプラ信号で検出する手段と、血流の変化による超音波ドプラ信号の変化を可聴音に変換する手段とを備えた構成としたので、耳により穿刺針挿入を確認でき、極めて精度良く容易に目的とする位置に穿刺針を挿入できる。

【0019】なお、第1の実施の形態では、超音波パルスドプラ法を用いた場合について説明したが、超音波連続ドプラ法を用いても同様の効果が得られる。また、リアルタイムで断層像を表示する超音波診断装置を使用した構成について説明したが、この他、断層画像を表示しない超音波ドプラ機能のみを有する簡易的な装置を用いても同様の効果がある。

【0020】（第2の実施の形態）本発明の第2の実施の形態は、電子走査型超音波診断装置にリアルタイムで断層画像を表示し、断層画像上に設定した領域内の輝度の変化を可聴音として発生する血管探査装置である。

【0021】図2は、本発明の第2の実施の形態の血管探査装置の概略断面図である。図2において、超音波センサ部11は、超音波振動子（図示せず）が複数個配列された構成の電子走査型超音波探触子である。超音波振動子から超音波を被検体14に送信するとともに、超音波振動子で被検体14からの反射波を受信するものである。装置部12は、送信部、受信部、信号処理部及び表示部19とで構成されている。超音波センサ部11は、超音波伝搬媒体13を介して被検体14に超音波を送信するものである。さらに、超音波センサ部11は、被検体14から反射された超音波を受信するものである。装置部12の受信部と信号処理部は、被検体14から反射された超音波を超音波センサ部11で受信し、受信した信号を処理して表示部19に出力するものである。表示部19は、超音波で得られた被検体の像を画像表示するものである。

【0022】以上のように構成された血管探査装置の動作を説明する。まず、装置部12の送信部から、複数のチャンネルで送信した電気信号は、ケーブル17を介して超音波センサ部11の一部の群の超音波振動子列（図示せず）に印加される。電気信号を印加された超音波振動子列は超音波を発生し、超音波は被検体14に送信される。被検体14内に送信された超音波は、被検体14内の組織の音響インピーダンスの差からその境界で反射し、再び超音波振動子で電気信号に変換され、ケーブル17を介して装置部12の受信部で受信される。複数のチャンネルを電子的に走査して、順次同様に超音波の送受信を行なう。これらの受信信号を信号処理して、表示部19で画像表示することにより、被検体14の断層像が得られる。

5

【0023】このようにして、被検体14の血管15を、リアルタイムで断層像に表示する。断層像を見ながら、穿刺針16を挿入する血管15の領域を、マーカ20により指定する。被検体14からの超音波の反射信号の強弱により、輝度の大小が断層像に表示されるので、マーカ20により指定した領域内の輝度のレベルを、装置部12に認識させておく。指定した領域内の輝度が、ある一定値以上変化することにより、可聴音を発生するように、あるいは、可聴音の周波数が変化するように、装置部12の処理部を設定しておく。

【0024】次に、マーカ20により指定した血管15の領域に、被検体14を通して穿刺針16を挿入する。指定した領域に穿刺針16が挿入されると、穿刺針16から超音波の反射信号が発生するので、指定した領域の輝度が変化する。この輝度の変化により可聴音を発生させるか、あるいは可聴音の周波数を変化させて、スピーカ18から音を出す。この音により、穿刺針16が目的とする血管15の位置に挿入されたことが確認できる。

【0025】断層画像上でも穿刺針16の挿入状態が確認できるが、穿刺針16を挿入していく過程では、断層画像のみを観察して行なうことはあまりない。実際は、被検体14に穿刺針16を挿入する状態を、目で直接確認しながら行なうことが多い。音により耳で血管への穿刺針16の挿入を確認できるということは、目を穿刺針16の挿入位置から離さずに穿刺作業ができるということであるので、穿刺作業が容易にかつ正確になる。

【0026】以上のように、本発明の第2の実施の形態では、血管探査装置を、リアルタイムで断層画像を表示できる電子走査型超音波診断装置と、断層画像上に任意の領域を設定する手段と、領域内の輝度を検出する手段と、輝度の変化を可聴音として発生する手段とを備えた構成としたので、穿刺針の挿入を目視で確認しつつ、穿刺針が目的とする血管に挿入されたかどうか、耳により音で確認できるため、極めて精度良く、且つ容易に目的とする血管の位置に穿刺針を挿入できる。

【0027】

【発明の効果】本発明によれば、血管探査装置を、電子

6

走査型超音波探触子で受信した超音波信号を断層画像として表示する手段と、超音波ドプラ信号により血管の位置を検出する手段と、超音波ドプラ信号により穿刺針が血管内に挿入されたことを検出する手段と、超音波ドプラ信号を可聴音に変換する手段とを備えた構成としたので、穿刺針の血管への挿入を可聴音で確認できるという効果が得られる。

【0028】また、血管探査装置を、リアルタイムで断層画像を表示できる電子走査型超音波診断装置と、断層画像上に任意の領域を設定する手段と、領域内の輝度を検出する手段と、輝度の変化を可聴音として発生する手段とを備えた構成としたので、穿刺針の指定領域への挿入を可聴音で確認できるため、極めて精度良く容易に目的とする血管の位置に穿刺針を挿入できるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態における血管探査装置の概略断面図、

【図2】本発明の第2の実施の形態における血管探査装置の概略断面図、

【図3】従来の超音波診断装置用探触子の断面図である。

【符号の説明】

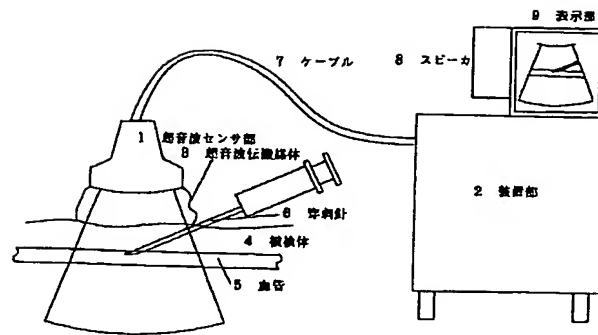
- 1、11 超音波センサ部
- 2、12 装置部
- 3、13 超音波伝搬媒体
- 4、14 被検体
- 5、15 血管
- 6、16 穿刺針
- 7、17 ケーブル
- 8、18 スピーカ
- 9、19 表示部
- 20 マーカ
- 21 超音波プローブ
- 22 筐体
- 23 反射鏡
- 24 保持穴

10

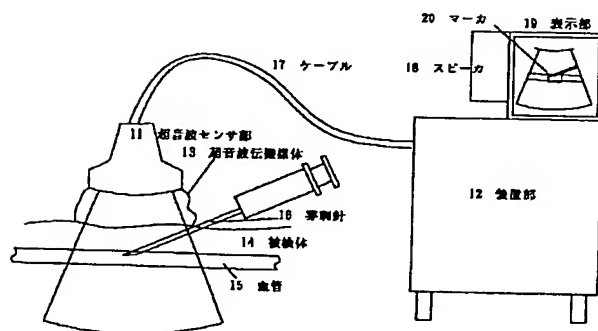
20

30

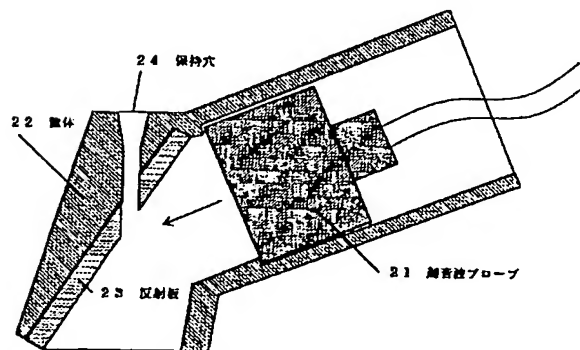
【図1】



【図2】



【図3】



【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 1 部門第 2 区分

【発行日】平成 13 年 1 月 9 日 (2001. 1. 9)

【公開番号】特開平 11-151244

【公開日】平成 11 年 6 月 8 日 (1999. 6. 8)

【年通号数】公開特許公報 11-1513

【出願番号】特願平 9-334788

【国際特許分類第 7 版】

A61B 8/12

【F I】

A61B 8/12

【手続補正書】

【提出日】平成 11 年 11 月 15 日 (1999. 11. 15)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0002

【補正方法】変更

【補正内容】

【0002】

【従来の技術】従来の超音波を利用する血管用穿刺装置としては、特開平 5-168636 号公報に記載されたものが知

られている。図 3 に、従来の血管用穿刺装置の構成を示す。この血管用穿刺装置は、超音波プローブ 21 と、針を保持する筐体 22 で構成されている。超音波プローブ 21 から送信する超音波ビームを、筐体 22 内に設けた反射板 23 で反射させて、針の保持穴 24 と平行にして、被検体に入射させる。被検体から反射して来た超音波を反射板 23 で反射させて、超音波プローブ 21 で受信する。超音波のドブラー効果により、血管の位置を探知し、針を筐体 22 の保持穴 24 から挿入して血管に穿刺する。